Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. | Bruxelles | 20-V-1972
Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet. | Brussel |
48 | ENTOMOLOGIE | 10

RECHERCHES SUR L'ECOSYSTEME FORET

SÉRIE C : LA CHÊNAIE A GALEOBDOLON ET OXALIS DE MESNIL-EGLISE (FERAGE)

Contribution n° 22

Essai d'écologie quantitative sur des populations de cinq espèces de Carabidae (Coléoptères)

PAR

M. DESIÈRE (Liège)

---

1. INTRODUCTION

Dans un travail précédent, (DESIÈRE, 1970) nous avons utilisé une technique de capture-recapture pour étudier la dynamique d'une population d'un Coléoptère Scarabéide très commun dans nos forêts. *Geotrupes stercorosus* (Scriba). Cette méthode s'étant révélée efficace pour aborder de tels problèmes, nous avons décidé de l'appliquer à une étude préliminaire de la densité numérique de cinq populations de Carabidae dont l'importance en tant que consommateurs dans les habitats forestiers mérite d'être précisée.

Cette étude a été réalisée dans la chênaie à coudrier de Mesnil-Eglise (Férage), un des sites choisis par le Centre National d'Ecologie Générale pour l'étude synécologique de l'écosystème forêt.

2. CARACTERISTIQUES SOMMAIRES DU SITE ETUDIÉ

La parcelle dans laquelle se sont déroulées nos observations est comprise dans la forêt de Férage (Donation Royale, commune de Mesnil-Eglise province de Namur), située sur le versant gauche de la vallée de la Lesse (altitude 235 m). La partie du bois choisie présente une couverture végétale relativement homogène. Il s'agit d'une chênaie à coudrier sur humus

doux. La strate herbacée est constituée essentiellement par *Lamium galeobdolon* et *Oxalis acetosella* croissant sur un sol brun limono-argileux, moyennement profond (TANGHE, M. et FROMENT, A., 1968; DUVIGNEAUD, P., 1969).

3. CHOIX ET DESCRIPTION D'UN PROCÉDÉ DE CAPTURE ET DE MARQUAGE

Le procédé de piégeage utilisé est très largement connu des écologistes. Il s'agit essentiellement de simples trappes dans lesquelles les insectes viennent choir au hasard de leurs déplacements. Ces pièges ne sont jamais appâtés, à l'inverse de ceux que nous avons utilisés lors d'une étude d'une population de *Geotrupes stercorosus,* dans le même site (DESIÈRE, 1970).

Ces trappes sont constituées par des rigoles obtenues en coupant en deux, dans le sens de la longueur, des cylindres en zinc longs de un mètre et de section égale à dix centimètres. La partie convexe de ces rigoles est enterrée de manière à ce que les bords affleurent au ras du sol.

Une fois capturés les carabides sont marqués au moyen d'un vernis coloré à base d'acétone (vernis à ongle) appliqué sur une partie déterminée du pronotum ou des élytres de l'insecte. Les avantages présentés par ce procédés sont triples :

1) Possibilité d'établir un véritable code, grâce à l'étendue de la gamme de coloris disponibles.
2) Résistance aux agents chimiques, physiques et mécaniques du milieu.
3) Absence de nocivité à l'égard des animaux traités (DESIÈRE, 1970).

4. DESCRIPTION DES OPÉRATIONS DE CAPTURE-MARQUAGE-RECAPTURE

Les Carabes ont été capturés à l'aide de 27 trappes circonscrivant et occupant une superficie d'environ 4 ares (16 trappes à la périphérie, 11 trappes réparties à l'intérieur de la surface prospectée).

Les observations se sont déroulées durant 12 jours, du 17 juin au 29 juin 1968. Durant cette période, 6 prélèvements ont été réalisés à intervalles réguliers (un tous les deux jours).

Les carabes pris dans chaque piège reçoivent une marque colorée dont l'emplacement sur leur exosquelette diffère d'un prélèvement à l'autre. Les individus ainsi marqués, sont relâchés, au hasard, dans un rayon de 3 m autour de l'emplacement des pièges.

5. CALCUL DES ESTIMATIONS

Les résultats obtenus permettent une estimation numérique, en valeur absolue, des populations étudiées grâce à la méthode de l'Index de Lincoln,

dont le principe, la formulation et les conditions d'application ont été détaillées dans d'autres travaux (DE LURY, D. B., 1951; DESIÈRE, M., 1970).

Nous rappelerons brièvement la formule de base ainsi que la signification des symboles.

$$\hat{N} = \frac{\Sigma\, nt.\, Xt}{\Sigma\, xt.}$$

ou $\hat{N}$ représente l'estimation de la densité numérique de la population, nt et xt représentent respectivement le nombre total d'individus (nt) et le nombre total de repris (xt) capturés lors du t^{ième} prélèvement. Xt représente le nombre total d'individus marqués se trouvant au sein de la population juste avant le t^{ième} prélèvement.

6. ESTIMATION DES POPULATIONS DE CINQ ESPÈCES DE CARABIDAE

Les résultats obtenus après 6 séries de marquage-recapture sont présentés sous la forme de 5 tableaux. Chacun de ceux-ci correspond à l'établissement de l'estimation de la densité numérique d'une population.

Les cinq espèces suivantes ont été étudiées : *Bothriopterus oblongopunctatus* F., (Tableau 1), *Abax ater* VILLERS, (Tableau 2), *Pterostichus cristatus* L. DUFOUR, (Tableau 3), *Steropus madidus* F., (Tableau 4), et *Orinocarabus nemoralis* O. F. MÜLLER, (Tableau 5).

L'estimation finale est considérée comme la meilleure approximation de la valeur réelle de la densité de population : sous chaque tableau nous figurons les limites de confiance des valeurs de N, au seuil de probabilité égal à 0,05.

TABLEAU 1

Estimation globale de la population de *Bothriopterus oblongopunctatus* F., dans une parcelle boisée (27 trappes d'1 m de long, délimitant une superficie de 4 ares environ).

t.	nt.	xt.	Xt.	$\hat{N}$.
1	88	—	—	—
2	188	27	88	—
3	198	60	239	—
4	165	52	377	—
5	196	77	490	—
6	174	96	609	*1.051*

Les limites de confiance sont 944 et 1185.

TABLEAU 2

Estimation globale de la population d'*Abax ater* V., dans une parcelle boisée (27 trappes d'1 m de long, délimitant une superficie de 4 ares environ).

t.	nt.	xt.	Xt.	$\hat{N}$.
1	22	—	—	—
2	39	10	22	—
3	54	20	51	—
4	40	16	85	—
5	27	11	109	—
6	33	20	125	*182*

Les limites de confiance sont 148 et 236.

TABLEAU 3

Estimation globale de la population de *Pterostichus cristatus* L. DUFOUR, dans une parcelle boisée (27 trappes d'1 m de long, délimitant une superficie de 4 ares environ).

t.	nt.	xt.	Xt.	$\hat{N}$.
1	15	—	—	—
2	25	4	15	—
3	28	3	36	—
4	14	5	61	—
5	36	8	70	—
6	23	7	98	*259*

Les limites de confiance sont 187 et 421.

TABLEAU 4

Estimation globale de la population de *Steropus madidus* F., dans une parcelle boisée (27 trappes d'1 m de long délimitant une superficie de 4 ares environ).

t.	nt.	xt.	Xt.	$\hat{N}$.
1	9	—	—	—
2	16	3	9	—
3	15	5	22	—
4	9	2	32	—
5	28	6	39	—
6	23	7	61	*139*

Les limites de confiance sont 100 et 242.

TABLEAU 5

Estimatioon globale de la population d'*Orinocarabus nemoralis* O. F. MÜLLER, dans une parcelle boisée (27 trappes d'1 m de long, délimitant une superficie de 4 ares environ).

t.	nt.	xt.	Xt.	$\hat{N}$.
1	10	—	—	—
2	9	3	10	—
3	19	4	16	—
4	20	11	31	—
5	15	5	40	—
6	17	5	50	*88*

Les limites de confiance sont 64 et 141.

Ces résultats nous montrent que les populations étudiées sont nettement dominées par celles de *Bothriopterus oblongopunctatus*. Les autres espèces de Carabiques (*Abax ater, Steropus madidus, Orinocarabus nemoralis*) présentent des limites numériques relativement voisines, exception faite cependant pour *Pterostichus cristatus* dont les effectifs sont plus importants.

Ces estimations permettent de préciser l'importance numérique relative de chacune des espèces étudiées. Cependant, il faut souligner que ces estimations dépendent également de l'activité propre à chaque espèce; c'est une des raisons pour lesquelles il ne nous a pas été possible d'établir l'étendue du champ d'activité et de ramener ainsi les estimations de densité à une unité de surface.

7. EVOLUTION DE L'ABONDANCE RELATIVE DES POPULATIONS DE 5 ESPÈCES DE CARABIDES

Il nous paraît intéressant, à la suite de ces estimations de densité numérique, de comparer entre elles les proportions relatives des espèces de Carabiques les plus caractéristiques et de suivre leurs variations au cours de 3 années d'observations. En effet, GASPAR (1967), utilisant, dans le même site de Férage, des techniques de piégeage basées sur le même principe que les nôtres, a pu dresser, durant 2 années consécutives (1965 et 1966) un inventaire systématique et quantitatif des espèces dominantes de Carabidae. Ces données sont comparées à celles du présent travail dans le tableau 6 qui donne une idée de l'évolution des proportions relatives de ces dix espèces de Carabiques dans ce site.

Au début de l'étude, soit en 1965, les populations de Carabes étaient nettement dominés par celles de *Bothriopterus oblongopunctatus* et d'*Abax ater* qui représentaient à elles seules plus de 60 % de l'ensemble. Quelques espèces, quoique faiblement représentées, constituaient néanmoins des éléments biocénotiques caractéristiques de l'habitat étudié; ce sont les populations d'*Abax ovalis, Abax parallelus, Steropus madidus* et *Orinocarabus nemoralis*. Les autres espèces étaient manifestement représentées par des populations de densité très faible : *Pterostichus cristatus, Hadrocarabus problematicus, Calosoma inquisitor* et *Poecilus cupreus*. Si l'on compare les résultats au cours des 3 années d'observations on peut constater deux phénomènes importants :

1) l'augmentation numérique considérable des populations de *Bothriopterus oblongopunctatus*, ainsi que celle de *Pterostichus cristatus*.
2) l'appauvrissement marqué des populations des espèces du genre *Abax*, allant même jusqu'à la disparition apparente d'une de ces espèces.

Comment pouvons-nous interpréter ces résultats ?

Il importe ici de signaler que durant les deux premières années (1965 et 1966), la capture des insectes a été réalisée au moyen de pièges qui ont

TABLEAU 6

Variation de l'abondance relative de 10 espèces de Carabidae en % du nombre total d'individus capturés dans le même site, par un système de « trappes ».

Espèces	1965 (Ch. GASPAR, 1967)	1966 (Ch. GASPAR, 1967)	1968 (Présent travail)
Bothriopterus oblongopunctatus, F.	29,47	39,13	62,14
Abax ater VILLERS	34,73	30,43	12,75
Abax ovalis DUFT	6,84	0,86	0,24
Abax parallelus DUFT.	6,84	2,60	0
Steropus madidus, F.	7,36	1,73	6,22
Pterostichus cristatus L. DUFOUR .. .., ...	1,57	2,60	10
Orinocarabus nemoralis O. F. MÜLLER	3,15	7,82	5,10
Hadrocarabus problematicus HBST.	1,05	6,95	0,33
Caloroma inquisitor L.	1,57	0	1,73
Poecilus cupreus L.	0,52	0,	0,74

fonctionné pendant la quasi-totalité de la période phénologique des différentes espèces; les échantillons prélevés ont, de plus, été définitivement soustraits de leurs populations respectives.

Dans ces conditions, il est possible que ces prélèvements continus et très localisés ont provoqué un déséquilibre rapide entre les différentes populations. La réduction plus ou moins importante des populations des espèces appartenant au genre *Abax*, pourrait avoir favorisé le développement démographique des populations d'autres espèces, notamment celles de *Bothriopterus oblongopunctatus* et de *Pterostichus cristatus*.

CONCLUSIONS

L'utilisation d'une méthode de capture-recapture nous a permis de préciser l'importance numérique de cinq espèces de Carabides comptant parmi les plus caractéristiques de l'habitat forestier.

L'espèce dominante est incontestablement *Bothriopterus oblongopunctatus* dont la population est près de cinq fois plus dense que n'importe quelle autre. Parmi les autres espèces, une place de choix est tenue par l'*Orinocarabus nemoralis* qui représente un prédateur important tant par la taille que par son abondance relative.

Le présent travail montre, d'autre part, que cette méthode de capture-recapture est la seule qui, dans le cas de l'étude dynamique des populations, offre suffisamment de garanties pour la préservation des communautés animales analysées. En effet, toute étude quantitative utilisant uniquement une technique de piégeage consistant à capturer et à tuer systématiquement le matériel récolté, peut avoir des répercussions profondes sur l'équilibre des populations. Nos observations montrent en effet que, après la sixième opération de capture et de marquage, 38 à 68 % du nombre total des individus auraient pu être définitivement soustraits de leurs populations respectives.

La comparaison de nos résultats avec ceux obtenus par GASPAR (1967) pour le même site, montre également que, en l'espace de 3 années, certaines populations de Carabes ont été plus ou moins profondément perturbées; il est vraisemblable que ces perturbations sont dues, au moins partiellement, à l'utilisation de méthodes destructrices d'analyse quantitative.

RESUME

L'étude quantitative des populations naturelles de cinq espèces de Carabidae a été réalisée au moyen de technique de marquage-recapture dans la chênaie à *Galeobdolon* et *Oxalis* de Mesnil-Eglise (Férage). Elle nous a permis d'estimer les proportions relatives des 5 espèces étudiées et de comparer ces résultats à ceux obtenus par GASPAR (1967) dans le même site de Férage. L'influence des méthodes de piégeage systématique sur l'équilibre des populations de Carabiques est discutée à la lumière de ces résultats.

SUMMARY

The quantitative study of natural populations of five Carabidae species has been done using a capture-recapture method, in an oak-hazel forest of Mesnil-Eglise (Belgium).

The relative abundance of the adult populations has been estimated and compared with these results obtained by GASPAR (1967) in the same forest. The influence of the methods of continuous sampling on the balance of ground-beetles populations is discussed.

Index Bibliographique

De Lury, D. D.

1951. *On the planning of experiments for the estimation of fish populations.* (Journ. of the Fisheries Res. Board of Canada, 8, pp. 281-307.)

Desière, M.

1970. *Recherches sur l'écosystème forêt. Série C : la chênaie à* Galeobdolon *et* Oxalis *de Mesnil-Eglise (Férage). Essai d'écologie quantitative sur une population de* Geotrupes stercorosus (Scriba) *(Coléoptère Lamellicorne).* (Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 46, pp. 1-14.)

Duvigneaud, P.

1969. *Recherches sur l'écosystème forêt. Série C : la chênaie à* Galeobdolon *et* Oxalis *de Mesnil-Eglise (Férage). Milieu et végétation.* (En préparation.)

Gaspar, Ch.

1969. *Recherches sur l'écosystème forêt. Série C : la chênaie à* Galeobdolon *et* Oxalis *de Mesnil-Eglise (Ferage). Coléoptères piégés en 1965 et 1966.* (Bull. Recher. Agron., 2, pp. 657-666.)

Tanghe, M. et Froment, A.

1968. *Recherches sur l'écosystème forêt. Série C : la chênaie à* Galeobdolon *et* Oxalis *de Mesnil-Eglise (Férage). Variabilité du tapis herbacé de la chênaie-coudraie en fonction des caractéristiques édaphiques superficielles.* (Bull. Soc. r. Bot. Belgique, 101, pp. 245-256.)

Université de Liège,
Institut Ed. Van Beneden,
Laboratoire de Morphologie,
Systématique et Écologie animales